

PI 1.2050

1

L14 ANSWER 167 OF 177 WPIDS COPYRIGHT 2003 THOMSON DERWENT ON STN
AN 1977-L3003Y [51] WPIDS
TI Stepped determ. of ***ferromagnetic*** particle*** hysteresis
loop - by increasing uniform field until saturation of
ferromagnetic particle*** followed by nonuniform
magnetic field*** processing.
DC S01
PA (STVP) STAVROPOL POLY
CYC 1
PI SU 543902 A 19770427 (197751) *
PRAI SU 1975-2152514 19750708
IC G01R033-16
AB SU 543902 A UPAB: 19930901
It is known that magnetic characteristics of individual ***particles***
can be determined when suspended in a liquid. The mechanical movement of
the ***particle*** is recorded and its speed in a non-uniform
magnetic field*** is ***measured***. However, the
method is insufficiently accurate for constructing the hysteresis loop.
The claimed method differs in that the ***particle*** is
magnetised stepwise by varying a uniform field, and then at a constant
value of the uniform field the ***particle*** is influenced by a
non-uniform field. Application is envisaged in research on parameters of
microscopical ***particles***.
PS EPI
FA AB



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 543902

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 08.07.75 (21) 2152514/21

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 25.01.77. Бюллетень № 3

(45) Дата опубликования описания 27.04.77

(51) М. Кл.²

G 01 R 33/16

(53) УДК 621.317.44
(088.8)

(72) Автор
изобретения

Г. И. Ягло

(71) Заявитель

Ставропольский политехнический институт

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТИЦ ФЕРРОМАГНЕТИКОВ

1

Изобретение относится к области исследования параметров микроскопических частиц, в частности, к определению из магнитных характеристик.

Известен способ определения величины магнитного момента частицы, взвешенной в жидкости, путем наложения на частицу однородного магнитного поля, а затем, после прекращения его действия, неоднородного, в котором определяют скорость направленного перемещения микроферромагнетика [1].

Недостатком указанного способа является невозможность построения по нему элемента петли гистерезиса: кривой намагничивания и размагничивания, так как по нему можно определить магнитный момент частицы, который она имеет в неоднородном поле или определить величину намагниченности в каком-то остаточном состоянии.

Наиболее близким по техническому решению является способ определения магнитных характеристик отдельных частиц ферромагнетиков, взвешенных в жидкости, ос-

2

нованный на регистрации механического перемещения частицы и измерения скорости направленного движения частицы в неоднородном магнитном поле [2].

5 Однако известный способ обладает невысокой точностью определения.

Цель изобретения - повышение точности определения.

10 Это достигается тем, что в способе определения магнитных характеристик отдельных частиц ферромагнетиков, взвешенных в жидкости, основанном на регистрации механического перемещения частицы и измерения скорости направленного движения частицы в неоднородном магнитном поле, намагничивание частицы осуществляют ступенчато изменяющимся однородным полем и при постоянном значении однородного намагничивающего поля, воздействуют не-
20 однородным полем на частицу.

Скорость перемещения частицы определяют при одновременном воздействии однородного намагничивающего и неоднородного перемещающего частицу полей, а намагни-

25

ченность частицы в поле находит по форму-

$$I = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2 \partial B_x / \partial x}{V \eta},$$

где V — скорость направленного переме-

шения частицы под действием

поля;

η — вязкость жидкости;

$2r$ — средний линейный размер частицы

в направлении, перпендикулярном

скорости перемещения;

B_x — составляющая магнитного поля в

направлении скорости движения.

На частицу, помещенную в неоднородное

магнитное поле, действует сила

$$F = p \frac{\partial B_x}{\partial x},$$

где F_m — магнитный момент частицы.

Со стороны жидкости на частицу действу-

ет сила трения (сила Стокса)

$$F_{тр} = \frac{\alpha}{4\eta} \cdot \eta \cdot V,$$

где α — коэффициент, зависящий от формы

частицы. Для сферических частиц $\alpha = 2/3$.

Под действием этих сил частица прак-

тически сразу после включения внешнего

поля будет двигаться равномерно. Сравни-

вая действие обеих сил, имеем

$$p \frac{\partial B_x}{\partial x} = \frac{\alpha}{4\eta} \eta V,$$

откуда

$$p_m = \frac{4\pi}{\eta} \cdot \frac{\alpha}{4\eta} \cdot \frac{\partial B_x}{\partial x}.$$

Намагниченность частицы определяется

из соотношения

$$I = \frac{p_m}{V},$$

где I — объем частицы. В случае сфери-

ческой формы $I = \frac{4}{3} \pi r^3$, тогда для

$$I = \frac{2}{9} \cdot \frac{r^2 \frac{\partial B_x}{\partial x}}{4\eta}.$$

В этой формуле η и $\partial B_x / \partial x$ могут быть

определены микроскопическими методами,

например по скорости падения шарика

в жидкости, или из таблиц для известной

вязкости может быть определена вязкость

η .

Градиент установившейся постоянной

и может быть определена либо теоретичес-

ки, либо экспериментально известными спо-

собами.

Радиус частицы можно определить фото-

графированием ее под микроскопом в двух

проекциях.

Способ осуществления следующего обра-

бот.

Размагнитненную частицу наносят на по-

верхность масла, заполняющего кювету.

Вследствие большой вязкости жидкости по-

рошка в течение длительного времени

остается взвешенной и не касается дна со-

суда. Затем кювету помещают в поле зре-

ния нематнитного микроскопа. Магнитные

поля: однородные и неоднородные, которые

им осуществляется воздействие на части-

цу, можно получить с помощью обычного

электромagnита.

После определения первого значения на-

магниченности I_1 , соответствующее посто-

янное значение поля H_1 , напряженность

поля увеличивают и определяют второе зна-

чение I_2 в постоянном поле H_2 и т. д.

по полного насыщения микроферромагнети-

ка, т. е. дальнейшего увеличения не будет

приводить к возрастанию.

Кривая, проведенная через точки с ко-

ординатами $I_1, H_1, I_2, H_2, I_3, H_3$, и будет

представлять собой кривую намагничивания.

Для получения кривой размагничивания необ-

ходимо после достижения магнитного насы-

щения H , проведения измерения I по мере умень-

шения H .

Способ определения магнитных характе-

ристик отдельных частиц ферромагнетиков,

взвешенных в жидкости, основанный на ре-

гистрации механического перемещения час-

тицы и измерении скорости направленного

движения частицы в неоднородном магнит-

ном поле, о т и ч а ю щ и й с я тем,

что, с целью повышения точности опреде-

ления, намагничивание частицы осуществляют

пот ступенчато изменяющимся однородным

полем и при постоянном значении однород-

ного намагничивающего поля, воздейству-

ют неоднородным полем на частицу.

Источники информации, принятые во вни-

мание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство № 387279,

М. Кл. № 01 Р 33/16, 1971.

2. Авторское свидетельство № 396642,

М. Кл. № 01 Р 33/16, 19.07.71.